

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-339586
 (43)Date of publication of application : 22.12.1998

(51)Int.CI. F28D 1/047
 F28F 9/02

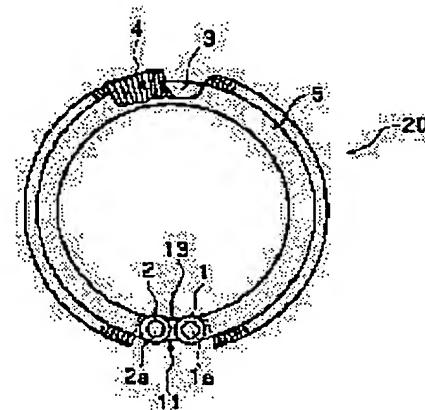
(21)Application number : 09-165001 (71)Applicant : NIPPON LIGHT METAL CO LTD
 (22)Date of filing : 06.06.1997 (72)Inventor : KOMAKI MASAYUKI
 TANAKA YASUHIKO
 KUBOTA ETSURO

(54) HEAT EXCHANGER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a heat exchanger which is formed by bending into a specified shape, for example, circular, O or U, to block an expanding force by a spring back or an internal pressure otherwise hindering the maintaining of a specified bent shape, by expanding it using a residual stress or an internal pressure.

SOLUTION: In this heat exchanger, a plurality of heat exchange tubes 3 are interlinked between a pair of header pipes 1 and 2. In this case, both the header pipes 1 and 2 are made to approach each other by bending and cap members 11 for closing open ends of the header pipes 1 and 2 are integrally formed to be joined together on the header pipes 1 and 2 or are separately joined on the header pipes integrally. Both the cap members 11 are interlinked to fix the interval between the header pipes 1 and 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-339586

(43)公開日 平成10年(1998)12月22日

(51)Int.Cl.⁶
F 28 D 1/047
F 28 F 9/02

識別記号
301

F I
F 28 D 1/047
F 28 F 9/02
C
301 Z

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全13頁)

(21)出願番号 特願平9-165001

(22)出願日 平成9年(1997)6月6日

(71)出願人 000004743
日本軽金属株式会社
東京都品川区東品川二丁目2番20号

(72)発明者 古牧 正行
静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72)発明者 田中 庸彦
静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72)発明者 久保田 悅郎
静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

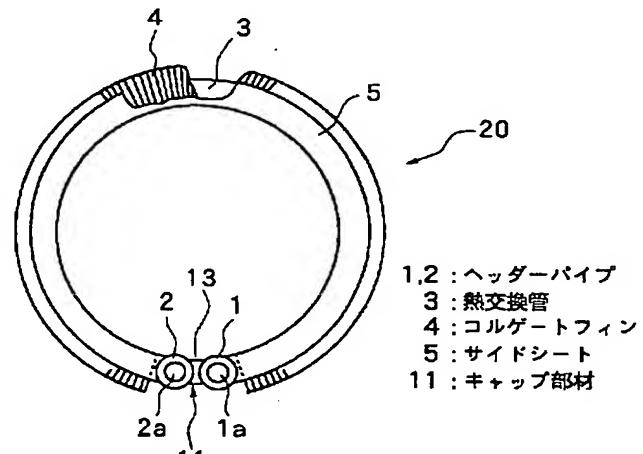
(74)代理人 弁理士 中本 菊彦

(54)【発明の名称】 熱交換器

(57)【要約】

【課題】 残留応力や内圧による拡がりによりスプリングバックや内圧による拡開力により所定の曲げ形状を維持できなくなるのを阻止し、丸形、O形、U字形などの所定形状に曲げ加工した熱交換器を得ることにある。

【解決手段】 一対のヘッダーパイプ1、2間に複数の熱交換管3を連結した熱交換器において、熱交換器10を上記両ヘッダーパイプ1、2が近接するよう曲げ加工し、各ヘッダーパイプ1、2の開口端を塞ぐキャップ部材11を相互に一体に形成してヘッダーパイプ1、2に一体接合するか、又は、各ヘッダーパイプ1、2の開口端を塞ぐキャップ部材11をそれぞれ別個にヘッダーパイプに一体に接合し、その両キャップ部材を相互に連結し、これによりヘッダーパイプ1、2間の間隔を固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対のヘッダーパイプと、これらヘッダーパイプ間に連結される複数の熱交換管とを有する熱交換器において、

上記両ヘッダーパイプが近接すべく上記熱交換管は曲げ部分を有し、

上記両ヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材を一体に形成し、このキャップ部材を上記ヘッダーパイプに一体接合してなる、ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】 一対のヘッダーパイプと、これらヘッダーパイプ間に連結される複数の熱交換管とを有する熱交換器において、

上記両ヘッダーパイプが近接すべく上記熱交換管は曲げ部分を有し、

上記ヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材をそれぞれヘッダーパイプに一体接合すると共に、両キャップ部材を連結可能に形成してなる、ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の熱交換器において、

上記両ヘッダーパイプに連結する連結部材を一体に形成し、この連結部材を上記ヘッダーパイプに一体接合してなる、ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 記載の熱交換器において、

上記両ヘッダーパイプに連結する連結部材をそれぞれヘッダーパイプに一体接合すると共に、両連結部材を連結可能に形成してなる、ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 5】 一対のヘッダーパイプと、これらヘッダーパイプ間に連結される複数の熱交換管とを有する熱交換器において、

上記両ヘッダーパイプが近接すべく上記熱交換管は曲げ部分を有し、

上記両ヘッダーパイプに連結する連結部材を一体に形成し、この連結部材を上記ヘッダーパイプに一体接合してなる、ことを特徴とする熱交換器。

【請求項 6】 一対のヘッダーパイプと、これらヘッダーパイプ間に連結される複数の熱交換管とを有する熱交換器において、

上記両ヘッダーパイプが近接すべく上記熱交換管は曲げ部分を有し、

上記両ヘッダーパイプに連結する連結部材をそれぞれヘッダーパイプに一体接合すると共に、両連結部材を連結可能に形成してなる、ことを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は熱交換器に関するもので、更に詳細には、例えば自動車用あるいは家屋用の空調機器や冷凍機器として用いられ、ヒートポンプ用として凝縮器、蒸発器のいずれにも適用可能なアルミニ

ウム製の熱交換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、アルミニウム合金製（以下にアルミ製という）フィンとアルミ製熱交換管とをろう付けしたアルミ製熱交換器が広く使用されている。

【0003】 この種の熱交換器として、図19及び図20に示すように、アルミ製押出形材にて形成された断面偏平状の直線的に延在する熱交換管cを長辺方向相互を平行に複数段配列し、その間隙にコルゲートフィンdを配置した熱交換器が知られている。この熱交換器において、上記偏平状熱交換管cは直線的に延在されて両端が一対のヘッダーパイプa, bに連通され且つ一体にヘッダーパイプにろう付けされる。また、熱交換管cとコルゲートフィンdとは交互に積層状に配列されろう付けされるが、その積層方向の最外側、つまりコルゲートフィンdの最外側の外方側には、コルゲートフィンの保護部材として、中実のアルミ製板材から成るサイドシートeが配設されコルゲートフィンdと一体にろう付けされる。

【0004】かかる構成の熱交換器は、熱交換管cが偏平状であるため、熱交換管が丸管である場合に比べ、熱交換管の通気抵抗への影響を小さくでき、そのため熱交換管のピッチを小さくすることができるとなり、熱交換性能を向上させることができるという長所を有する。そのため、この熱交換器は、例えば自動車に搭載される空気調和用の蒸発器として使用されるのを初めとして、様々な分野の空調機器や冷凍機器に適用することが可能である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の熱交換器においては、上記偏平状熱交換管cが直線的に延在され、その両端を一対のヘッダーパイプに一体にろう付けした構造となっているため、熱交換器は全体として横に長い直線的構造とならざるを得ず、またその形態が固定的であり、横に長い占有スペースを必要としたり、ヘッダーパイプ相互の位置が遠く離れた形態となるなど、この点で適用できる用途や取り付け形態に制約があった。

【0006】そこで、この発明においては、上記熱交換器に偏平状熱交換管の偏平面内で曲げを施して、熱交換管に曲げ部分を形成し、これにより適用範囲の制約を除去した熱交換器とすることを提案するものである。

【0007】ところが、熱交換器を偏平状熱交換管の偏平面内で曲げ加工しただけの場合、曲げの残留応力及び熱交換器として使用した場合にはその内圧により熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開方向の力が発生し、所定の曲げ形状を維持できなくなることが分かった。

【0008】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、曲げの残留応力や内圧により拡がりにより熱交換管

の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力により拡開するのを阻止し、所定の曲げ形状を維持した熱交換器を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の熱交換器は、次のように構成したものである。

【0010】(1) 請求項1記載の熱交換器は、一对のヘッダーパイプと、これらヘッダーパイプ間に連結される複数の熱交換管とを有する熱交換器において、上記両ヘッダーパイプが近接すべく上記熱交換管は曲げ部分を有し、上記両ヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材を一体に形成し、このキャップ部材を上記ヘッダーパイプに一体接合してなる、ことを特徴とする。

【0011】この請求項1記載の熱交換器は、一方のヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材と他方のヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材とが一体に形成され、それらのキャップ部材が、対応するヘッダーパイプの開口端に、ろう付け或いは接着などにより、一体に接合された構成のものである。曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ間が拡開しようとしても、ヘッダーパイプ間がキャップ部材により一体に連結されているため、その拡開方向の変位が阻止され、これにより熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。

【0012】(2) 請求項2記載の熱交換器は、一对のヘッダーパイプと、これらヘッダーパイプ間に連結される複数の熱交換管とを有する熱交換器において、上記両ヘッダーパイプが近接すべく上記熱交換管は曲げ部分を有し、上記ヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材をそれぞれヘッダーパイプに一体接合すると共に、両キャップ部材を連結可能に形成してなる、ことを特徴とする。

【0013】この請求項2記載の熱交換器は、一方のヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材と他方のヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材とを分離した形で設けると共に、それらのキャップ部材を、スナップ嵌合や引掛け等の連結手段により互いに連結可能とした構成のものである。従って、両キャップ部材を連結しておくと、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ間が拡開しようとしても、ヘッダーパイプ間がキャップ部材により一体に連結されているため、その拡開方向の変位が阻止され、これにより熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。

【0014】(3) 請求項3記載の熱交換器は、上記請求項1又は2記載の熱交換器において、上記両ヘッダーパイプに連結する連結部材を一体に形成し、この連結部材を上記ヘッダーパイプに一体接合してなる、ことを特

徴とする。

【0015】この請求項3記載の熱交換器は、上記のキャップ部材とは別個に、上記両ヘッダーパイプに連結する一体の連結部材、例えはめがね状の連結部材を用意し、その両端の環状部をヘッダーパイプに挿通することにより、この連結部材を上記ヘッダーパイプに一体接合した構成のものである。上記のヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材のみでは、ヘッダーパイプの他端側が開いた形になる傾向を生ずるので、両ヘッダーパイプ間を好ましくは前記他端側にて連結する。これにより、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ間が拡開しようとしても、両ヘッダーパイプはその開口端側がキャップ部材により連結され、また、その他端側は連結部材により連結されているため、そのいずれの側の拡開方向の変位も阻止され、これにより熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。

【0016】(4) 請求項4記載の熱交換器は、請求項1又は2記載の熱交換器において、上記両ヘッダーパイプに連結する連結部材をそれぞれヘッダーパイプに一体接合すると共に、両連結部材を連結可能に形成してなる、ことを特徴とする。この請求項4記載の熱交換器も、請求項3と同様に、上記キャップ部材とは別個に、上記両ヘッダーパイプに連結する一体の連結部材を用意するものであるが、ここで連結部材は、互いに分離した形でそれぞれ別個にヘッダーパイプに一体接合されており、その両者の連結部材を互いに連結するように構成されている点で請求項3のものと相違する。連結部材自体の機能は請求項3のものと同じである。即ち、上記のヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材のみでは、ヘッダーパイプの他端側が開いた形になる傾向を生ずるが、両連結部材を互いに連結して両ヘッダーパイプ間を好ましくは前記他端側にて連結しておくと、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ間が拡開しようとしても、両ヘッダーパイプはその開口端側の変位がキャップ部材により阻止されると共に、その他端側の変位も連結部材により阻止されるため、熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。

【0017】(5) 請求項5記載の熱交換器は、一对のヘッダーパイプと、これらヘッダーパイプ間に連結される複数の熱交換管とを有する熱交換器において、上記両ヘッダーパイプが近接すべく上記熱交換管は曲げ部分を有し、上記両ヘッダーパイプに連結する連結部材を一体に形成し、この連結部材を上記ヘッダーパイプに一体接合してなる、ことを特徴とする。

【0018】この請求項5記載の熱交換器は、上記両ヘッダーパイプに連結する一体の連結部材、例えはめがね状の連結部材を用意し、その両端の環状部をヘッダーパイプに挿通することにより、この連結部材を上記ヘッダ

一パイプに一体接合した構成のものである。このように構成することにより、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ間が拡開しようとしても、ヘッダーパイプ間が連結部材により一体に連結されているため、その拡開方向の変位が阻止され、これにより熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。

【0019】(6) 請求項6記載の熱交換器は一对のヘッダーパイプと、これらヘッダーパイプ間に連結される複数の熱交換管とを有する熱交換器において、上記両ヘッダーパイプが近接すべく上記熱交換管は曲げ部分を有し、上記両ヘッダーパイプに連結する連結部材をそれぞれヘッダーパイプに一体接合すると共に、両連結部材を連結可能に形成してなる、ことを特徴とする。

【0020】この請求項6記載の熱交換器も、請求項5と同様に、上記両ヘッダーパイプに連結する一体の連結部材を用意するものであるが、ここでの連結部材は、互いに分離した形でそれぞれ別個にヘッダーパイプに一体接合されており、その両者の連結部材を互いに連結するように構成されている点で請求項5のものと相違する。このように構成することにより、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管が拡開しようとしても、両ヘッダーパイプはその開口端側の変位が連結部材により阻止されるため、熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0022】図1はこの発明の熱交換器の第1の実施形態を示す平面図、図2はその側面図、図3はその底面図である。図4は、ヘッダーパイプの下部開口端を閉塞するキャップ部材の斜視図である。また、図5は第1の実施形態において曲げ加工を施す前の熱交換器の形状を示したもので、(a)はその平面図、(b)は側面図である。

【0023】図5に示す熱交換器10は、一对のヘッダーパイプ1、2と、これらヘッダーパイプ1、2間に連結される互いに平行な複数の断面偏平状の熱交換管3と、これら熱交換管3、3間に介在されるコルゲートフィン4とを有する。また、コルゲートフィン4の最外側の外方側に保護部材としてのサイドシート5を有する。サイドシート5には図7(a)に示すような断面が偏平状で中空多孔状のものが使用されている。なお、ヘッダーパイプ1、2と偏平状熱交換管3及びサイドシート5はアルミ製押出形材にて形成され、コルゲートフィン4はアルミ製板材にて形成されている。

【0024】詳述するに、上記複数の熱交換管3は、アルミ製押出形材にて予め直線的に延在する偏平状の熱交換管として形成される。この偏平状の熱交換管3の断面

構造は、サイドシート5を示す図7を併用して説明するに、図示するように、複数の補強壁6にて区画される複数の通路7を幅方向(短辺方向)に形成したものであり、これらの通路7は熱交換管3の長手方向に走っている。そして、これら熱交換管3は、その長辺方向相互を平行につまり直線的に延在されて複数段配列され、その両端が一对のヘッダーパイプ1、2に連通されると共に、一体にヘッダーパイプ1、2にろう付けされている。

【0025】ヘッダーパイプ1、2は中空の筒状部材から成り、その下方の開口端は最終的には後述するキャップ部材11により閉塞されて、有底筒状部材が形成されるようになっている。また、ヘッダーパイプ1、2の上部には段差を付けて小径部1a、2aが形成又は接合されており、その小径部は上方が開口されていて、一方のヘッダーパイプ1の小径部1aは熱媒体の流入口として機能し、また他方のヘッダーパイプ2の小径部2aは熱媒体の出口として機能するようになっている。

【0026】コルゲートフィン4は、これら熱交換管3、3間、正確には更に最外側の熱交換管3の外方側に、それぞれ配置される。コルゲートフィン4はアルミ製板材を熱交換管3の長手方向に沿って波状に連続的に湾曲させたものである。

【0027】このコルゲートフィン4のうち、最外側の熱交換管3の外方側に配置されるものは外部から損傷を受けやすいため、その表面、つまり積層方向に見て最外側のコルゲートフィン4の外方側に、保護部材としてサイドシート5が配設され、コルゲートフィン4を被っている。

【0028】この場合、サイドシート5は、従来と異なり図6に示すように断面が偏平状ないしシート状で中空多孔構造のものが使用されている。この実施形態の場合、図6から分かるように、サイドシート5は熱交換管3と同一形態もの、つまり図7(a)に示すものが使用されている。このサイドシート5では、図示するように、複数の補強壁6にて区画される複数の通路7を形成した断面構造を有し、これらの通路7は熱交換管3の長手方向に走っている。そして、このサイドシート5には、その両端にヘッダーパイプ1、2の面と相補形状の係合部としての凹部8が形成されており、その凹部8がヘッダーパイプ1、2の周面に嵌合された上で、一对のヘッダーパイプ1、2に図8(a)に示す如く接合されている。この接合手段は、接着剤によることもできるが、ここではろう材8により、サイドシート5の端部が一体にヘッダーパイプ1、2にろう付けされている。

【0029】なお、図5(a)から分かるように、ヘッダーパイプ1、2間を連通する熱交換管3、コルゲートフィン4及びサイドシート5の幅の短辺方向片側端部は同一平面に揃えられている。

【0030】上記の直線的形態の熱交換器(図5)を製

造するにあたっては、偏平状熱交換管3及びサイドシート5にブレージングシートを用いる。即ち、偏平状熱交換管3及びサイドシート5の表面に、この偏平状熱交換管3及びサイドシート5よりも融点の低いアルミニウム合金層を形成し、ろう材として寄与させて加熱することにより、偏平状熱交換管3とコルゲートフィン4とサイドシート5を一体にろう付けする。また、同様に、偏平状熱交換管3及びサイドシート5とヘッダーパイプ1、2とを一体にろう付する。

【0031】ここでは、AI-Si、AI-Cu又はAI-Cu-Siのろう材粉末と、フラックス粉末とからなるろう材を、偏平状熱交換管3及びサイドシート5の表面に塗布すると共に、ろう材溶融温度以上に加熱して、押し出し偏平管表面にアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管3及びサイドシート5とコルゲートフィン4とをろう付けする。また同様に、偏平状熱交換管3及びサイドシート5を、ヘッダーパイプ1、2と一緒にろう付する。

【0032】しかし、扁平状熱交換管3及びサイドシート5にブレージングシートを用いる代わりに、コルゲートフィン4にブレージングシートを用いることもできる。また、ブレージングシートを用いずに、上記したろう付けすべき両部材間にろう材を挟んでおいて加熱する方法によりろう付けしてもよい。

【0033】いずれにしても、一对のヘッダーパイプ1、2と、これらヘッダーパイプ間に連結する互いに平行な複数の断面偏平状の熱交換管3と、これら熱交換管間に介在されるコルゲートフィン4と、コルゲートフィン4の最外側に配設される中空多孔状の保護部材たるサイドシート5とを一体に接合し、図5のように直線的に構成された熱交換器10を得る。

【0034】ただし、この段階ではまだキャップ部材11によるヘッダーパイプ1、2の下部開口端の閉塞はなされていない。

【0035】次に、図1～図3の如く曲げを有する熱交換器（ここでは円形に曲げた熱交換器）20を得るために、上記直線的に構成された熱交換器10（図5）を、偏平状熱交換管3の偏平平面内で、上記熱交換管3、コルゲートフィン4及びサイドシート5を同時に曲げ加工する。この場合、コルゲートフィン4の幅方向に見てヘッダーパイプ1、2に近い側の縁が内側になるように湾曲させる。曲げは熱交換管3の長手方向に均一になるように行い、図1及び図2の如く全体を円形に曲げる。

【0036】この曲げ加工に際し、コルゲートフィン4の最外側の外方側に配設されているサイドシート5は、従来のように中実のアルミ製板材ではなく中空多孔状のアルミ製部材から成るため、偏平状熱交換管の偏平平面内で、上記熱交換管3、コルゲートフィン4及びサイドシート5を同時に曲げ加工しても、その曲げによる引張り及び圧縮の歪みがサイドシート5の中空多孔部分で吸

收される。この結果、サイドシート5は、従来のサイドシートのようにコルゲートフィンの積層方向に波状に変形することなく、従って外観が損なわれたり、最外側のコルゲートフィンに変形や損傷を与えることもない。よって、従来のように最外側のコルゲートフィンが変形して空気の通りを悪化させ熱交換性能を低下させることも防止される。

【0037】また熱交換器20の形態それ自体が円形で横方向のサイズが小さくなるため、用途が拡大される。

【0038】また、サイドシート5は、その両端の凹部8がヘッダーパイプ1、2の周面に嵌合された上でろう付けされているので、曲げ加工時にサイドシート5の端部が曲げの半径方向の外側に反り返ることがなくなり、コルゲートフィン4の損傷を防止できる。

【0039】要するに、上記実施形態の熱交換器によれば、コルゲートフィンの最外側の外方側に配設される保護部材が、従来のサイドシートのように中実のアルミ製板材から成るのではなく、両端がヘッダーパイプに接合する中空多孔状の部材から成るため、偏平状熱交換管の偏平平面内で、上記熱交換管、コルゲートフィン及び保護部材を同時に曲げ加工しても、その曲げによる引張り及び圧縮の歪みが保護部材の中空多孔部分で吸収される。この結果、保護部材は、従来のサイドシートのようにコルゲートフィンの積層方向に波状に変形せず、従って外観が損なわれたり、最外側のコルゲートフィンに変形や損傷を与えることもない。よって、従来のように最外側のコルゲートフィンが変形して空気の通りを悪化させ熱交換性能を低下させることも防止される。

【0040】ところで、上記のように熱交換器を偏平状熱交換管3の偏平平面内で曲げ加工しただけの場合、曲げの残留応力により熱交換管3の曲げ部分、正確には熱交換管3、コルゲートフィン4及びサイドシート5の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力により、所定の曲げ形状を維持できなくなる。

【0041】そこで、曲げの残留応力により熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力が生ずるのを阻止して、所定の曲げ形状を維持するため、ヘッダーパイプ1、2の開口端を閉塞するキャップ部材11に、この実施形態では、図4及び図9に示す一体形のキャップ部材11aが用いられる。

【0042】この一体形のキャップ部材11aは、ヘッダーパイプ1、2の開口端を閉塞するエンドキャップ部12、12を両側に有し、その両キャップ部12、12間をブリッジ部13にて一体に連結した形に形成したものである。各キャップ部12は、ヘッダーパイプ1、2の開口端内に差し込まれる栓部12aとその片面に設けられたフランジ部12bとを有し、このフランジ部12b、12b間がブリッジ部13にて一体に連結されている。フランジ部12bの直径は、ヘッダーパイプ1、2の下端の直径とほぼ一致する。また、ブリッジ部13の

長さは、両キャップ部12の栓部12aを、ヘッダーパイプ1、2の開口端内にそれぞれ差し込んだとき、丁度所望する所定の曲げ形状が確保される長さとなっている。

【0043】そこで、上記の曲げ加工した熱交換器20に対し、そのヘッダーパイプ1、2のうちの一方の開口端内にキャップ部材11aの一方のエンドキャップ部12の栓部12aを挿入し、他方のヘッダーパイプの開口端内にキャップ部材11aの他方のエンドキャップ部12の栓部12aを挿入し、密にろう付けして、それらの開口端を閉塞状態とすると、熱交換器20の所定の曲げ形状が確保される。

【0044】即ち、曲げの残留応力や内圧による拡開力により、熱交換管3、コルゲートフィン4及びサイドシート5の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力により、ヘッダーパイプ1、2間に拡開しようとする力が作用するが、ヘッダーパイプ1、2間がキャップ部材11aにより一体に連結されていて間隔が固定されているため、その拡開方向の変位が阻止され、これにより熱交換管3、コルゲートフィン4及びサイドシート5の曲げ部分は、所定の曲げ形状に保持される。

【0045】上記実施形態の場合、中空多孔状の保護部材としてのサイドシート5には、図7(a)のように、幅方向両側のものを除いて通路7が断面長方形で、両側の通路7が半円形のものを用いたが、図7(b)に示すように全ての通路7が長方形断面のものや、図7(b)に示すように幅方向両側のものを除いた通路7の断面が三角形で、両側の通路7が半円形に近い形状のもの等任意の断面形状のものを用いることができる。偏平状熱交換管3についても、このような断面形状のもの(図7(a)～(b))から任意のものを選択して使用することができる。

【0046】また、上記実施形態の場合、サイドシート5は、図8(a)に示すように凹部8をヘッダーパイプ1、2の周面に嵌合させた上で、接着剤又はろう材9にてヘッダーパイプ1、2の周面に接合した。しかし、図8(b)に示すように、中空多孔状のサイドシート5の端部を、ヘッダーパイプ1、2内に挿入した構成とすることもできる。この図8(b)のように構成すると、曲げ加工時にサイドシート5の端部が、曲げの半径方向の外側に反り返ってコルゲートフィン4を傷める事態をより効果的に防止することができるだけでなく、中空多孔状のサイドシート5の両端をヘッダーパイプ1、2内で開放させておくことにより、このサイドシート5内の通路7を通って熱媒体を流し、最外側のサイドシート5も熱交換管として機能させることができる。また、サイドシート5は、その端部に凹部8を設けたり端部をヘッダーパイプ1、2に挿入したりせずに、図8(c)に示すように、単に端部をヘッダーパイプ1、2に接する形で、ヘッダーパイプ1、2にろう付けすることもでき

る。

【0047】更に、上記実施形態の場合、所定の曲げ形状を維持すべく、ヘッダーパイプ1、2の開口端を塞ぐキャップ部材11に、図9に示す一体形のキャップ部材11aを用いたが、図10又は図11に示すような分離形のキャップ部材11b、11cを用いることもできる。

【0048】図10の分離形キャップ部材11bは、そのブリッジ部13の所で2つのキャップ部材片14、15に分け、その両者を連結可能にする掛止手段として、一方のキャップ部材片14のブリッジ部13先端部に嵌合突起16を設けると共に、他方のキャップ部材片15のブリッジ部13先端部にこの嵌合突起16が嵌合する嵌合凹部17を設け、スナップ形の掛け手段を構成したものである。

【0049】このスナップ形の掛け手段によるキャップ部材11bにおいては、予め、ヘッダーパイプ1、2の開口端を塞ぐキャップ部材片14、15がそれぞれ個別にヘッダーパイプ1、2にろう付け(又は接着)により一体接合される(図10(b)参照)。その後、キャップ部材片14の嵌合突起16がキャップ部材片15の嵌合凹部17内に嵌合され、両者は一体に連結される(図10(a)参照)。

【0050】図11の分離形キャップ部材11cは、そのブリッジ部13の所で2つのキャップ部材片14、15に分ける点は図10と同じであるが、その両者を連結可能にする掛け手段を入れ込み式に構成したものである。即ち、一方のキャップ部材片14のブリッジ部13を、比較的長く形成して、エンドキャップ部12の軸線を含む平面内で図11(a)に点線で示唆する如く撓み可能に構成し、その先端部に、上記撓み方向(エンドキャップ部12の軸線と平行な方向)に突出する係合突起18を設けると共に、他方のキャップ部材片15のブリッジ部13先端部に、この係合突起18が嵌合する穴から成る係合凹部19を設けたものである。

【0051】この入れ込み式掛け手段によるキャップ部材11bにおいては、予め、ヘッダーパイプ1、2の開口端を塞ぐキャップ部材片14、15がそれぞれ個別にヘッダーパイプ1、2にろう付け(又は接着)により一体接合される。その後、両キャップ部材片14、15の係合突起18が係合凹部19内に嵌合され、両者は一体に連結される(図11(a)(b)参照)。

【0052】図12及び図13に、この発明の第2の実施形態を示す。これは、上記のヘッダーパイプ1、2の開口端を塞ぐキャップ部材11のみでは、ヘッダーパイプ1、2の他端側、つまり小径部1a、2a側が開いた形になる傾向を生ずることから、上記のキャップ部材11とは別個に連結部材21を用意し、これにより上記両ヘッダーパイプ1、2を連結したものである。

【0053】この実施形態での連結部材21は、図14

に示すように、両端に環状部22を有し、両環状部22、22間をブリッジ部23で連結しためがね状の一体形の連結部材21aから成る。

【0054】このめがね状一体形の連結部材21aは、その両端の環状部22をそれぞれヘッダーパイプ1、2の小径部1a、2aに挿通することにより、上記ヘッダーパイプに一体接合される。

【0055】このように連結部材21aにより両ヘッダーパイプ1、2間を小径部1a、2a側にて連結すると、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ1、2間が拡開しようとしても、両ヘッダーパイプ1、2はその開口端側がキャップ部材11により連結され、また、その他端側は連結部材21aにより連結され、位置固定されているため、そのいずれの側の拡開方向の変位も阻止される。従って、これにより熱交換器20の曲げ部分が所定の曲げ形状にしっかりと保持される。

【0056】図15に、分離形とした連結部材21bの実施形態を示す。この分離形連結部材21bも、両端に環状部22を有し、両環状部22、22間をブリッジ部23で連結した基本構成を有する点で、図14と共通する。しかし、図15(b)に示すように、この分離形連結部材21bは、そのブリッジ部23の所で2つの連結部材片24、25に分け、その両者を連結可能にする掛止手段として、一方の連結部材片24のブリッジ部23先端部に嵌合突起26を設けると共に、他方の連結部材片25のブリッジ部23先端部にこの嵌合突起26が嵌合する嵌合凹部27を設け、スナップ形の掛け手段を構成したものである。ここで嵌合凹部27は馬蹄形をしている。

【0057】このスナップ形の掛け手段による連結部材21bにおいては、予め、ヘッダーパイプ1、2の小径部1a、2aに連結部材片24、25の環状部22がそれぞれ個別に挿通され、ろう付け(又は接着)によりヘッダーパイプ1、2に一体接合される(図15(b)参照)。その後、連結部材片24の嵌合突起26が連結部材片25の嵌合凹部27内に嵌合され、両者は一体に連結される(図15(a)参照)。

【0058】両連結部材片24、25を互いに連結して両ヘッダーパイプ1、2間を小径部側にて連結しておくと、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換器の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ1、2間が拡開しようとしても、両ヘッダーパイプはその開口端側の変位がキャップ部材11により阻止されると共に、その他端側の変位も連結部材21bにより阻止されるため、熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。

【0059】上記実施形態では、ヘッダーパイプ1、2の開口端を塞ぐキャップ部材11(11a、11b)を

用いて曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管3の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力により拡開するのを阻止する場合について説明したが、必ずしも上記キャップ部材11(11a、11b)を用いなくても熱交換管3の曲げ部分のスプリングバックや内圧による拡開力により拡開するのを阻止することができる。即ち、図16(a)に示すように、ヘッダーパイプ1、2の開口端を従来と同様なエンドキャップ11Aで閉塞しておき、ヘッダーパイプ1、2の他端側に、上記第2実施形態と同様な例えめがね状の連結部材21Aを接合することにより、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力により拡開するのを阻止することができる。

【0060】また、図16(b)に示すように、ヘッダーパイプ1、2の開口端にヘッダーパイプ1、2と同径のめがね状の連結部材21Bを接合し、この連結部材21Bの開口部に小径部1a、2aに相当するパイプ部材1A、2Aを挿入嵌合することにより、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力により拡開するのを阻止することができる。

【0061】なおこの場合、連結部材21A、21Bは、上記第2実施形態と同様に構成することができる。即ち、連結部材21A、21Bをめがね状の一体型に形成するか、あるいは、互いに連結可能な分離型に形成することができる。

【0062】また、上記実施形態では、熱交換器の曲げの形状を円形としたが、曲げの形状はこれに限定されるものではなく、他の任意の形状に曲げることができる。

【0063】図17に、熱交換器20の曲げの形状の他の実施形態を示す。これは上記直線的に構成された熱交換器10(図5)を用意し、その偏平状熱交換管3の偏平面内で、熱交換管3、コルゲートフィン4及びサイドシート5を同時に曲げ加工することにより、熱交換器20全体を逆U字状に曲がった形態の熱交換器として製造した例である。図中、28は熱交換管3、コルゲートフィン4及びサイドシート5に施されている同一曲率の曲げ部分を、29は曲げ部分を有しない平面部分を示す。このように逆U字状に曲がった形態の偏平状熱交換管3を有する熱交換器20のヘッダーパイプ1、2の開口端に上記エンドキャップ11を閉塞すると共に、一体接合することにより、逆U字状に維持された熱交換器20を作製することができる。

【0064】図18に、曲げを有する熱交換器20の第4の実施形態を示す。これは上記直線的に構成された熱交換器10(図5)を用意し、その偏平状熱交換管3の偏平面内で、熱交換管3、コルゲートフィン4及びサイドシート5を同時に曲げ加工することにより、熱交換器20全体をO字状に曲がった形態の熱交換器として製造した例である。図中、28は熱交換管3、コルゲート

フィン4及びサイドシート5に施されている同一曲率の曲げ部分を、29は曲げ部分を有しない平面部を示す。このようにO字状に曲がった形態の熱交換器20のヘッダーパイプ1、2の開口端に上述と同様にエンドキャップ11を閉塞すると共に、一体接合することにより、O字状に維持された熱交換器20を作製することができる。

【0065】この第4の実施形態は、熱交換管3、コルゲートフィン4及びサイドシート5の端部に、同一曲率の曲げ部分21を設けたものであり、これはヘッダーパイプ1、2の直ぐ近くから曲げが始まる形態、つまりヘッダーパイプ1、2部分から平面を介さずにいきなり曲面になっている曲げ形態の場合である。この点で上記の熱交換器全体が円形に曲げられた形状と共通する。この曲げ形態の場合でも上記サイドシート5の端部を、ヘッダーパイプ1、2内に挿入した構成とすることにより、曲げ加工時に保護部材の端部が、曲げの半径方向の外側に反り返って、コルゲートフィンを傷める事態により効果的に防止することができ、また中空多孔状のサイドシート5の両端をヘッダーパイプ1、2内で解放させておくことにより、このサイドシート5の通路7を通って熱媒体を流し、サイドシート5も熱交換管として機能させることができる。

【0066】なお、上記第4及び第5の実施形態では、ヘッダーパイプ1、2の開口端に一体成形されるエンドキャップ部材11aを一体接合したが、分離形のエンドキャップ部材11bを用いてもよい。また、ヘッダーパイプ1、2の他端部を連結部材21によって連結してもよい。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の熱交換器によれば、次のような優れた効果が得られる。

【0068】(1) 請求項1記載の熱交換器によれば、一方のヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材と他方のヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材とが一体に形成され、それらのキャップ部材が、対応するヘッダーパイプの開口端に、一体に接合された構成のものであるので、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ間が拡開しようとしても、ヘッダーパイプ間がキャップ部材により一体に連結されているため、その拡開方向の変位が阻止され、これにより熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。よって、所望の曲げを伴った熱交換器を得ることができる。

【0069】(2) 請求項2記載の熱交換器によれば、一方のヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材と他方のヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材とを分離した形で設けると共に、それらのキャップ部材を互いに連結可能とした構成のものであるので、両キャップ部材を連結しておくと、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ間が拡開しようとしても、ヘッダーパイプ間がキャップ部材により一体に連結されているため、その拡開方向の変位が阻止され、これにより熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。よって、所望の曲げを伴った熱交換器を得ることができる。

りにより熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ間が拡開しようとしても、ヘッダーパイプ間がキャップ部材により一体に連結されているため、その拡開方向の変位が阻止され、これにより熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。よって、所望の曲げを伴った熱交換器を得ることができる。

【0070】(3) 請求項3記載の熱交換器によれば、上記キャップ部材とは別個に、両ヘッダーパイプに連結する一体の連結部材を用意し、その両端をヘッダーパイプに一体接合した構成のものである。従って、ヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材のみでは、ヘッダーパイプの他端側が開いた形になる傾向を生ずる場合でも、かかる変形が阻止され、これにより熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。よって、所望の曲げを伴った熱交換器を容易に得ることができる。

【0071】(4) 請求項4記載の熱交換器によれば、上記キャップ部材とは別個に、両ヘッダーパイプに連結する一体の連結部材が用意され、この連結部材が互いに分離した形でそれぞれ別個にヘッダーパイプに一体接合され、その両者の連結部材を互いに連結するように構成されているので、ヘッダーパイプの開口端を塞ぐキャップ部材のみでは、ヘッダーパイプの他端側が開いた形になる傾向を生ずるでも、かかる変形が阻止され、これにより熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。よって、所望の曲げを伴った熱交換器を容易に得ることができる。

【0072】(5) 請求項5記載の熱交換器によれば、上記両ヘッダーパイプに連結する一体の連結部材、例えばめがね状の連結部材を用意し、その両端の環状部をヘッダーパイプに挿通することにより、この連結部材を上記ヘッダーパイプに一体接合した構成のものである。従って、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管の曲げ部分がスプリングバックや内圧による拡開力によりヘッダーパイプ間が拡開しようとしても、ヘッダーパイプ間が連結部材により一体に連結されているため、その拡開方向の変位が阻止され、これにより熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。よって、所望の曲げを伴った熱交換器を容易に得ることができる。

【0073】(6) 請求項6記載の熱交換器によれば、曲げの残留応力や内圧による拡がりにより熱交換管が拡開しようとしても、両ヘッダーパイプはその開口端側の変位が連結部材により阻止されるため、熱交換管の曲げ部分が所定の曲げ形状に保持される。よって、所望の曲げを伴った熱交換器を容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態の熱交換器を一部を切り欠いて示した平面図である。

【図2】図1の熱交換器の側面図である。

【図3】図1の熱交換器の底面図である。

【図4】図1の熱交換器に用いたキャップ部材の斜視図である。

【図5】この発明の第1の実施形態における曲げ加工を施す前の直線的な熱交換器を示したもので、(a)はその一部を切り欠いて示した平面図、(b)はその側面図である。

【図6】この発明の第1の実施形態の熱交換器の一部を拡大して示した斜視図である。

【図7】保護部材たるサイドシートの断面形状を示す図である。

【図8】ヘッダーパイプに対するサイドシートの接合形態を示した図である。

【図9】図1の熱交換器に用いたキャップ部材の平面図である。

【図10】キャップ部材の一変形例を示す平面図である。

【図11】キャップ部材の他の変形例を示す平面図である。

【図12】この発明の第2の実施形態の熱交換器を一部を切り欠いて示した平面図である。

【図13】図12の熱交換器の側面図である。

【図14】図12の熱交換器に用いた連結部材の平面図である。

【図15】連結部材の一変形例を示す平面図である。

【図16】この発明の第3の実施形態の別の熱交換器を示した側面図である。

【図17】この発明の第4の実施形態の熱交換器を示した斜視図である。

【図18】この発明の第5の実施形態の熱交換器を示し

た斜視図である。

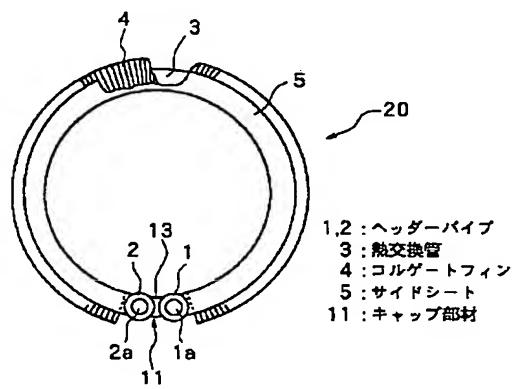
【図19】従来の熱交換器を示した斜視図である。

【図20】従来の熱交換器の一部を拡大して示した斜視図である。

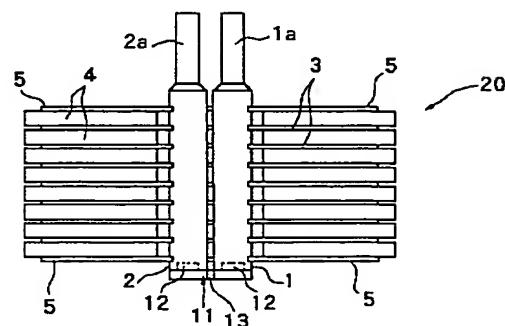
【符号の説明】

- 1, 2 ヘッダーパイプ
- 3 偏平状熱交換管
- 4 コルゲートフィン
- 5 サイドシート（保護部材）
- 11 キャップ部材
- 11a 一体形のキャップ部材
- 11b 分離形のキャップ部材
- 12 エンドキャップ部
- 13 ブリッジ部
- 14, 15 キャップ部材片
- 16 嵌合突起
- 17 嵌合凹部
- 18 係合突起
- 19 係合凹部
- 20 曲げを有する熱交換器
- 21, 21A, 21B 連結部材
- 21a 一体形の連結部材
- 22 環状部
- 23 ブリッジ部
- 24, 25 連結部材片
- 26 嵌合突起
- 27 嵌合凹部
- 28 曲げ部分
- 29 平面部分

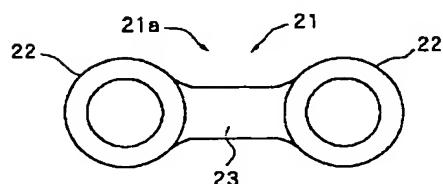
【図1】



【図2】

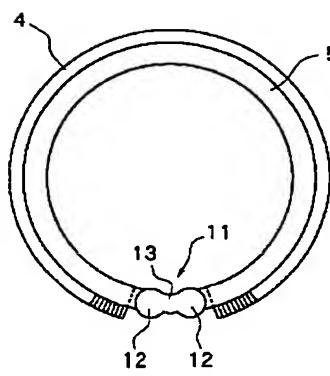


【図14】

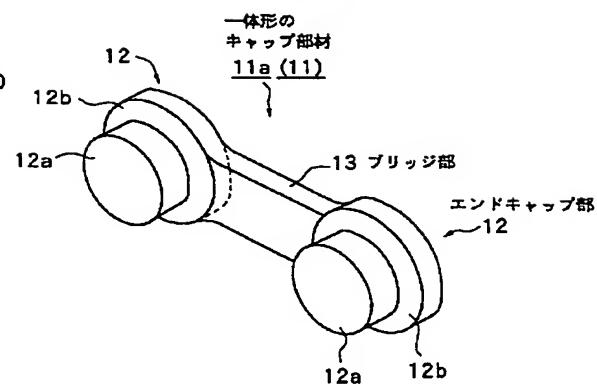


(10)

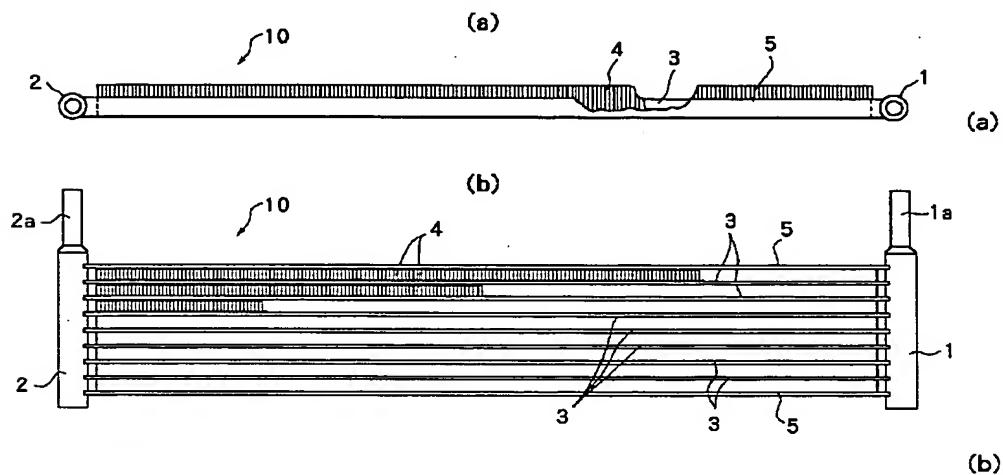
【図3】



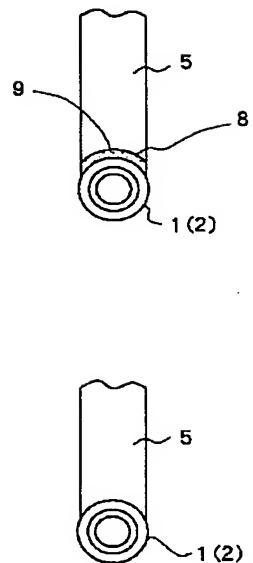
【図4】



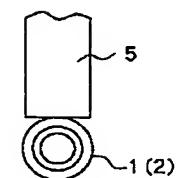
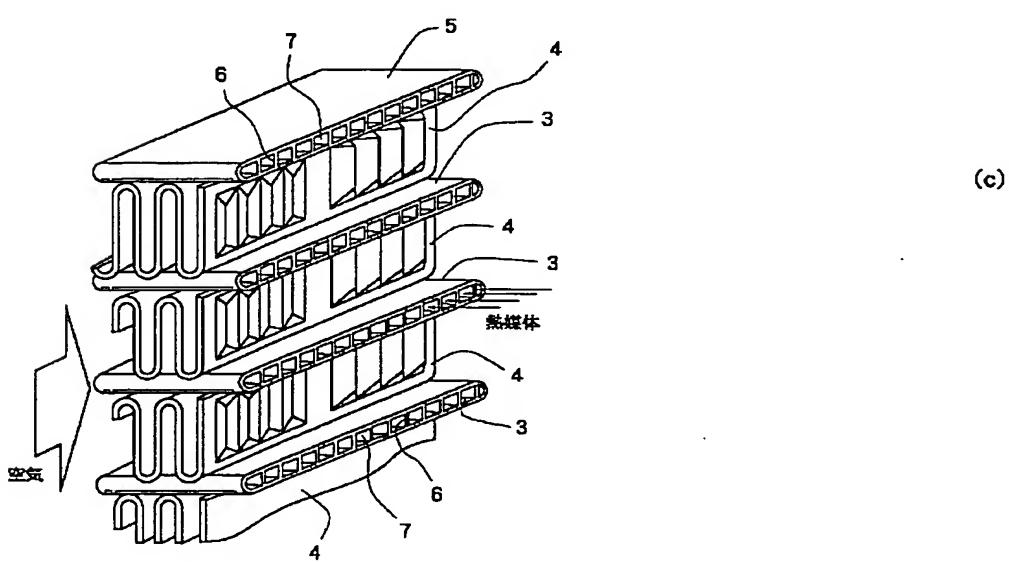
【図5】



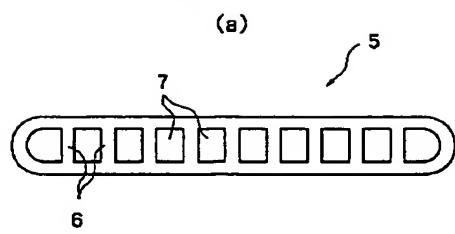
【図8】



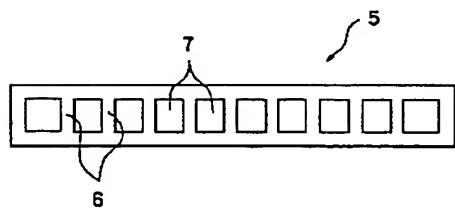
【図6】



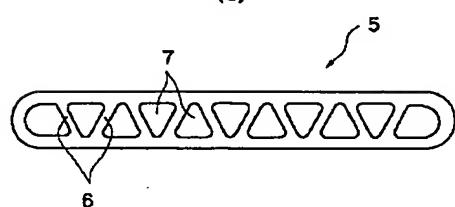
【図7】



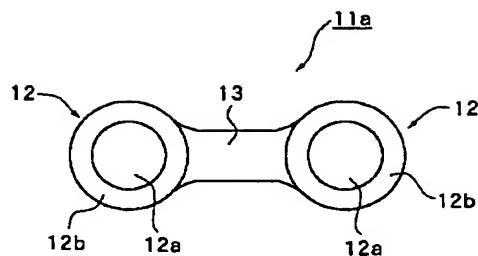
(b)



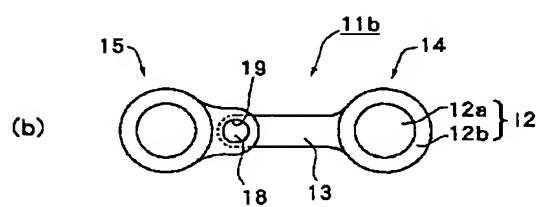
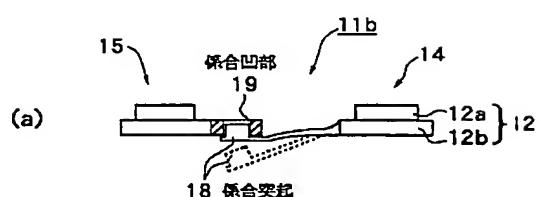
(c)



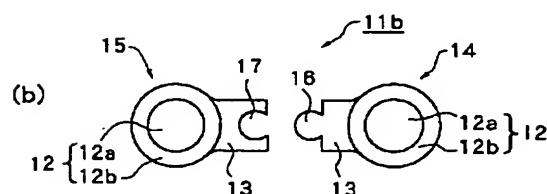
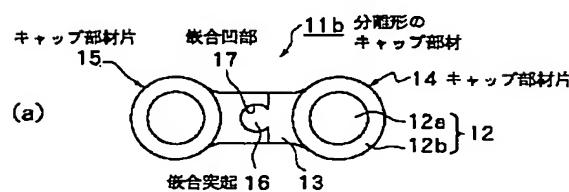
【図9】



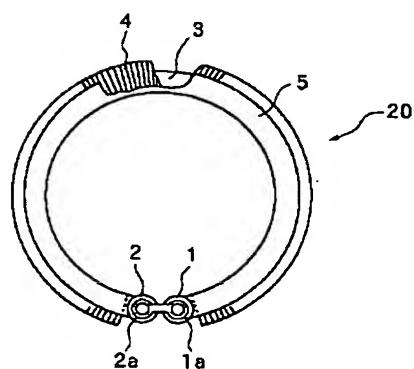
【図11】



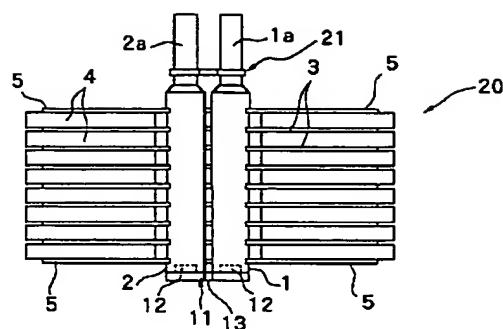
【図10】



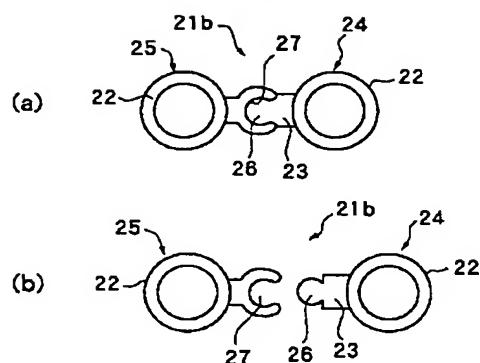
【図12】



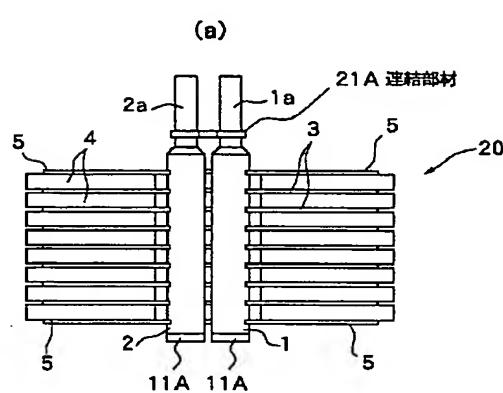
【図13】



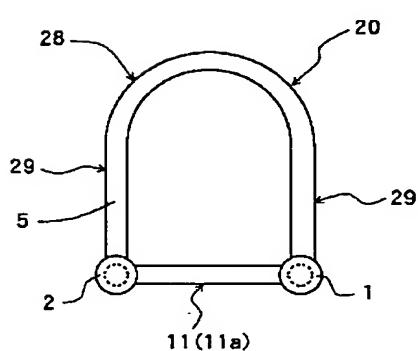
【図15】



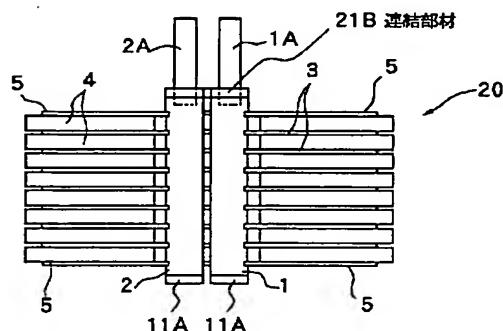
【図16】



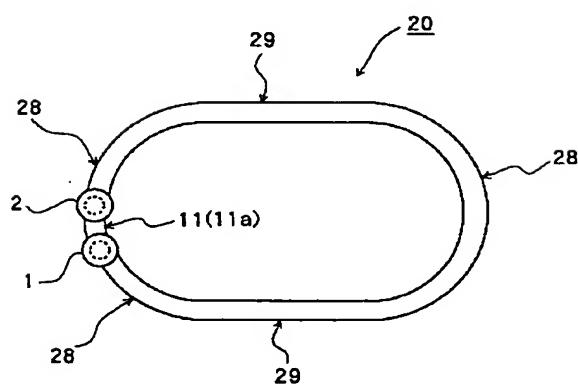
【図17】



(b)

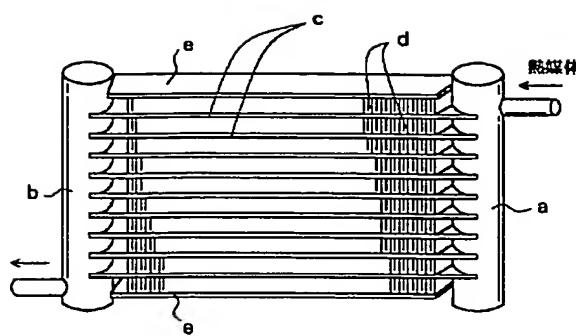


【図18】



(13)

【図19】



【図20】

